

**(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG**

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Januar 2005 (06.01.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/001382 A1

**(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01C 19/56,
G01P 9/04**

(72) Erfinder; und

(75) **Erfinder/Anmelder** (*nur für US*): **MORELL, Heinz-Werner** [DE/DE]; Im Wiesental 34, 67659 Kaiserslautern (DE). **SCHMID, Dietmar** [DE/DE]; Im Bangert 20, 65606 Villmar (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/050994

(22) Internationales Anmeldedatum:

2. Juni 2004 (02.06.2004)

**(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGES-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).**

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 29 541.0 30. Juni 2003 (30.06.2003) DE

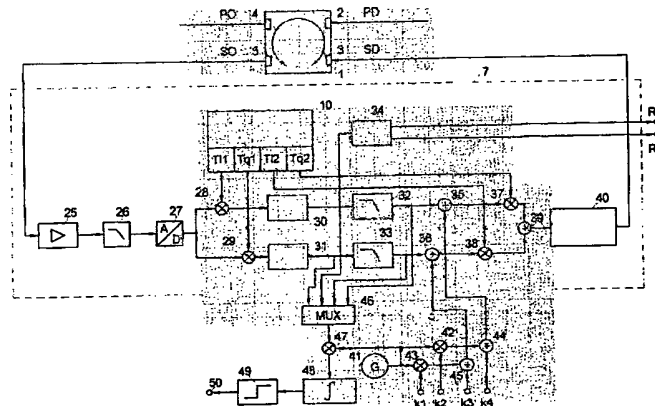
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR MONITORING A ROTATIONAL SPEED SENSOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG EINES DREHRATENSSENSORS



(57) Abstract: The invention relates to a method for monitoring a rotational speed sensor by means of a vibrating gyroscope which comprises a first inlet and a first outlet of a primary control circuit which excites the vibration gyroscope by supplying an exciter signal to the first inlet with a characteristic frequency thereof. The vibration gyroscope also comprises a second inlet and a second outlet part of a secondary control circuit. An output signal can be taken from the second outlet. Said signal is demodulated after amplification and analog/digital conversion into an inphase component and a quadrature component. The components are modulated again after filtering and are combined in order to form a driver signal which is fed to the second inlet. A rotational speed signal is derived from the inphase component, whereupon a test signal is added to the inphase component and the quadrature component, the frequency thereof acting upon lateral bands located in the driver signal, outside the filter area of the second control circuit such that the test signal present after passing through the control loop is monitored in the inphase component and in the quadrature component and an error message is generated when the amplitude is below a predetermined threshold value.

(57) **Zusammenfassung:** Bei einem Verfahren zur Überwachung eines Drehratensensors mit einem Vibrationskreisel, der mit einem ersten Eingang und einem ersten Ausgang Teil eines primären Regelkreises ist, der den Vibrationskreisel durch Zuführung eines Erregersignals zum ersten Eingang mit seiner Eigenfrequenz erregt, wobei der Vibrationskreisel ferner mit einem zweiten Eingang

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/001382 A1

Best Available Copy



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

und mit einem zweiten Ausgang Teil eines sekundären Regelkreises ist, wobei dem zweiten Ausgang ein Ausgangssignal entnehmbar ist, das nach Verstärkung und Analog/Digital-Wandlung in eine Inphase-Komponente und eine Quadratur-Komponente demoduliert wird, wobei die Komponenten nach Filterung wieder moduliert und zu einem Treibersignal zusammengesetzt werden, das dem zweiten Eingang zugeführt wird, und wobei aus der Inphase-Komponente ein Drehratensignal abgeleitet wird, ist vorgesehen, dass der Inphase-Komponente und der Quadratur-Komponente ein Testsignal hinzugefügt wird, dessen Frequenz im Treibersignal außerhalb des Durchlassbereichs des zweiten Regelkreises liegende Seitenbänder bewirkt, dass das jeweils in der Inphase-Komponente und in der Quadratur-Komponente nach Durchlaufen der Regelschleife vorhandene Testsignal überwacht wird und dass eine Fehlermeldung abgegeben wird, wenn die Amplitude unter einem vorgegebenen Schwellwert liegt.

Beschreibung

Verfahren zur Überwachung eines Drehratensensors

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung eines Drehratensensors mit einem Vibrationskreisel, der mit einem ersten Eingang und einem ersten Ausgang Teil eines primären Regelkreises ist, der den Vibrationskreisel durch Zuführung
10 eines Erregersignals zum ersten Eingang mit seiner Eigenfrequenz erregt, wobei der Vibrationskreisel ferner mit einem zweiten Eingang und mit einem zweiten Ausgang Teil eines sekundären Regelkreises ist, wobei dem zweiten Ausgang ein Ausgangssignal entnehmbar ist, das nach Verstärkung und Analog/Digital-Wandlung in eine Inphase-Komponente und eine
15 Quadratur-Komponente demoduliert wird, wobei die Komponenten nach Filterung wieder moduliert und zu einem Treibersignal zusammengesetzt werden, das dem zweiten Eingang zugeführt wird, und wobei aus der Inphase-Komponente ein Drehratensignal abgeleitet wird.

20 Beispielsweise aus EP 0 461 761 B1 sind Drehratensensoren bekannt geworden, bei welchen ein Vibrationskreisel in zwei gegenüber einer Hauptachse radial ausgerichteten Achsen angeregt wird, wozu ein primärer und ein sekundärer Regelkreis
25 mit entsprechenden Wandlern an dem Vibrationskreisel vorgesehen sind. Werden derartige Drehratensensoren in Fahrzeugen zur Stabilisierung der Fahrzeugbewegung eingesetzt, so können durch Ausfall oder fehlerhafte Funktion Gefährdungen auftreten. Um diese zu vermeiden, ist eine Funktionsüberwachung des Drehratensensors erforderlich.

Eine solche Überwachung wird in vorteilhafter Weise bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch durchgeführt,

35 - dass der Inphase-Komponente und der Quadratur-Komponente ein Testsignal hinzugefügt wird, dessen Frequenz im Treibersignal außerhalb des Durchlassbereichs des zweiten Regelkreises liegende Seitenbänder bewirkt,

- dass das jeweils in der Inphase-Komponente und in der Quadratur-Komponente nach Durchlaufen der Regelschleife vorhandene Testsignal überwacht wird und
- dass eine Fehlermeldung abgegeben wird, wenn die Amplitude unter einem vorgegebenen Schwellwert liegt.

5
10 Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist eine Überwachung der Funktion des gesamten Regelkreises einschließlich des Vibrationskreises während des Betriebes möglich, ohne dass die Funktion des Drehratensensors in irgendeiner Weise beeinflusst wird.

15 Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass den Komponenten vor dem Hinzufügen des Testsignals Messsignale entnommen werden, welche synchron demoduliert werden.

20 Eine Erfassung möglichst vieler Veränderungen im sekundären Regelkreis kann bei einer anderen Weiterbildung dadurch erfolgen, dass die Messsignale aus beiden Komponenten jeweils auf ihre Amplitude, das Verhältnis der Amplitude zueinander und/oder auf ihre Phase überwacht werden. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass Messsignale vor und nach einer Filterung der Komponenten abgeleitet werden.

25 Da die durch die Modulation entstandenen Seitenbänder und damit auch das Modulationssignal sowie die Messsignale äußerst geringe Amplituden aufweisen, kann zur Unterdrückung des Rauschens vorgesehen sein, dass die synchron demodulierten Messsignale über eine vorgegebene Zeit integriert werden und dass der Wert des Integrals mit dem vorgegebenen Schwellwert verglichen wird. Alternativ kann das Verfahren auch derart ausgebildet sein, dass die synchron demodulierten Messsignale integriert werden und dass die Zeit gemessen wird, bis die integrierten Messsignale einen vorgegebenen Schwellwert erreichen.

30
35

Bei den bekannten Vibrationskreiseln hat es sich als günstig herausgestellt, wenn das Modulationssignal eine Frequenz von 200 Hz aufweist.

- 5 Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon ist schematisch in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

10 Fig. 1: ein Blockschaltbild eines Drehratensensors und

Fig. 2: eine detailliertere Darstellung eines sekundären Regelkreises im Drehratensensor.

Das Ausführungsbeispiel sowie Teile davon sind zwar als
15 Blockschaltbilder dargestellt. Dieses bedeutet jedoch nicht, dass die erfindungsgemäße Anordnung auf eine Realisierung mit Hilfe von einzelnen den Blöcken entsprechenden Schaltungen beschränkt ist. Die erfindungsgemäße Anordnung ist vielmehr in besonders vorteilhafter Weise mit Hilfe von hochintegrierten Schaltungen realisierbar. Dabei können Mikroprozessoren eingesetzt werden, welche bei geeigneter Programmierung die in den Blockschaltbildern dargestellten Verarbeitungsschritte durchführen.

- 25 Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Anordnung mit einem Vibrationskreisel 1 mit zwei Eingängen 2, 3 für ein primäres Erregersignal PD und ein sekundäres Erregersignal SD. Die Erregung erfolgt durch geeignete Wandler, beispielsweise elektromagnetische. Der Vibrationskreisel weist ferner zwei
30 Ausgänge 4, 5 für ein primäres Ausgangssignal PO und ein sekundäres Ausgangssignal SO auf. Diese Signale geben die jeweilige Vibration an räumlich versetzten Stellen des Kreisel wieder. Derartige Kreisel sind beispielsweise aus EP 0 307 321 A1 bekannt und beruhen auf der Wirkung der Corioliskraft.
35

Der Vibrationskreis 1 stellt ein Filter hoher Güte dar, wobei die Strecke zwischen dem Eingang 2 und dem Ausgang 4 Teil eines primären Regelkreises 6 und die Strecke zwischen dem Eingang 3 und dem Ausgang 5 Teil eines sekundären Regelkreises 7 ist. Der primäre Regelkreis 6 dient zur Anregung von Schwingungen mit der Resonanzfrequenz des Vibrationskreises von beispielsweise 14 kHz. Die Anregung erfolgt dabei in einer Achse des Vibrationskreises, zu welcher die für den sekundären Regelkreis benutzte Schwingungsrichtung um 90° versetzt ist. Im sekundären Regelkreis 7 wird das Signal S0 in eine Inphase-Komponente und eine Quadratur-Komponente aufgespalten, von denen eine über ein Filter 8 einem Ausgang 9 zugeleitet wird, von welchem ein der Drehrate proportionales Signal abnehmbar ist.

15 In beiden Regelkreisen 6, 7 erfolgt ein wesentlicher Teil der Signalverarbeitung digital. Die zur Signalverarbeitung erforderlichen Taktsignale werden in einem quarzgesteuerten digitalen Frequenz-Synthesizer 10 erzeugt, dessen Taktfrequenz im dargestellten Beispiel 14,5 MHz beträgt. Von einer Erläuterung des primären Regelkreises wird abgesehen, da diese zum Verständnis des Ausführungsbeispiels nicht erforderlich ist.

25 Der sekundäre Regelkreis 7 ist in Fig. 2 als Blockschaltbild dargestellt und enthält einen Verstärker 25, ein Anti-Alias-Filter 26 und einen Analog/Digital-Wandler 27. Mit Hilfe von Multiplizierern 28, 29, denen das verstärkte und digitalisierte Signal S0 und Träger T11 und Tq1 zugeführt werden, erfolgt eine Aufspaltung in eine Inphase-Komponente und eine Quadratur-Komponente.

35 Beide Komponenten durchlaufen anschließend je ein $(\sin x/x)$ -Filter 30, 31 und ein Tiefpassfilter 32, 33. Aus dem gefilterten Realteil werden mit Hilfe einer Aufbereitungsschaltung 34 zwei Signale R1 und R2 abgeleitet, welche die mit dem Drehratensensor zu messende Drehrate darstellen. Die

Signale R1 und R2 unterscheiden sich dadurch, dass das Signal R2 nicht den gesamten durch die verwendete Schaltungstechnik möglichen Amplitudenbereich von beispielsweise 0V bis +5V einnimmt. Zur Ausgabe einer Fehlermeldung wird das
5 Signal R2 auf Null gelegt, was das angeschlossene System als Fehlermeldung erkennt.

Den Tiefpassfiltern 32, 33 ist je ein Addierer 35, 36 nachgeschaltet. Anschließend erfolgt mit Hilfe von Multiplizierern 37, 38 eine Remodulation beider Komponenten S_i bzw. S_q mit Trägern T_{i2} und T_{q2} . Eine Addition bei 39 ergibt wieder eine 14-kHz-Schwingung, die in einem Ausgangstreiber 40 in einen zur Anregung des Vibrationskreisels 1 geeigneten Strom
10 umgewandelt wird.

15 Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in einem Generator 41 ein Modulationssignal von 200 Hz erzeugt. In zwei Multiplizierern 42, 43 wird dieses Signal mit Konstanten k_1 und k_2 multipliziert, die einstellbar sind bzw.
20 bei Einschalten aus einem Speicher geladen werden, wodurch unabhängig voneinander die Amplituden des Testsignals für die beiden Komponenten einstellbar ist. In anschließenden Addierern 44, 45 werden einstellbare Vorspannungen k_3 und k_4 hinzuaddiert. Die somit abgeleiteten Komponenten des Test-
25 signals werden in den Addierern 35 und 36 der Inphase-Komponente und der Quadratur-Komponente hinzuaddiert. Durch die anschließenden Multiplizierer 37, 38 und den Addierer 39 wird dann das Trägersignal mit dem wieder zusammengefassten demodulierten Ausgangssignal und zusätzlich mit dem Modula-
30 tionssignal moduliert.

Die vom Ausgang 5 des Vibrationskreisels nach Verstärkung, Anti-Alias-Filterung 26, Analog/Digital-Wandlung und Demodulation bei 28, 39 gewonnenen Komponenten werden jeweils vor
35 den Filtern 32, 33 und nach den Filtern 32, 33 abgegriffen und als Messsignale einem Multiplexer 46 zugeführt, dessen Ausgang mit einem Multiplizierer 47 verbunden ist, der als

Synchron-Demodulator dient. Dessen Ausgangssignal wird bei 48 über eine größere Anzahl von Perioden integriert und einer Schwellwertschaltung 49 zugeleitet. Das Vorhandensein der Testsignale wird dadurch festgestellt, dass innerhalb 5 einer vorgegebenen Zeit das jeweilige Integral einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Ist dies nicht der Fall, wird bei 50 ein Alarmsignal ausgegeben. Ein Phasenfehler in mindestens einem der Testsignale wird durch die Synchronemodulation ebenfalls festgestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung eines Drehratensensors mit einem Vibrationskreisel,
- 5 - der mit einem ersten Eingang und einem ersten Ausgang Teil eines primären Regelkreises ist, der den Vibrationskreisel durch Zuführung eines Erregersignals zum ersten Eingang mit seiner Eigenfrequenz erregt,
- 10 - wobei der Vibrationskreisel ferner mit einem zweiten Eingang und mit einem zweiten Ausgang Teil eines sekundären Regelkreises ist,
- wobei dem zweiten Ausgang ein Ausgangssignal entnehmbar ist, das nach Verstärkung und Analog/Digital-Wandlung in eine Inphase-Komponente und
- 15 eine Quadratur-Komponente demoduliert wird,
- wobei die Komponenten nach Filterung wieder moduliert und zu einem Treibersignal zusammengesetzt werden, das dem zweiten Eingang zugeführt wird, und
- 20 - wobei aus der Inphase-Komponente ein Drehratensignal abgeleitet wird,
- dadurch gekennzeichnet,
- dass der Inphase-Komponente und der Quadratur-Komponente ein Testsignal hinzugefügt wird, dessen
- 25 Frequenz im Treibersignal außerhalb des Durchlassbereichs des zweiten Regelkreises liegende Seitenbänder bewirkt,
- dass das jeweils in der Inphase-Komponente und in der Quadratur-Komponente nach Durchlaufen der Regelschleife vorhandene Testsignal überwacht wird
- 30 und
- dass eine Fehlermeldung abgegeben wird, wenn die Amplitude unter einem vorgegebenen Schwellwert liegt.
- 35
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass den Komponenten vor dem Hinzufügen des Testsig-

nals Messsignale entnommen werden, welche synchron demoduliert werden.

- 5 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Messsignale aus beiden Komponenten jeweils auf ihre Amplitude, das Verhältnis der Amplitude zueinander und/oder auf ihre Phase überwacht werden.
- 10 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass Messsignale vor und nach einer Filterung der Komponenten abgeleitet werden.
- 15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die synchron demodulierten Messsignale über eine vorgegebene Zeit integriert werden und dass der Wert des Integrals mit dem vorgegebenen Schwellwert verglichen wird.
- 20 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die synchron demodulierten Messsignale integriert werden und dass die Zeit gemessen wird, bis die integrierten Messsignale einen vorgegebenen Schwellwert erreichen.
- 25 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Modulationssignal eine Frequenz von 200 Hz aufweist.

1/2

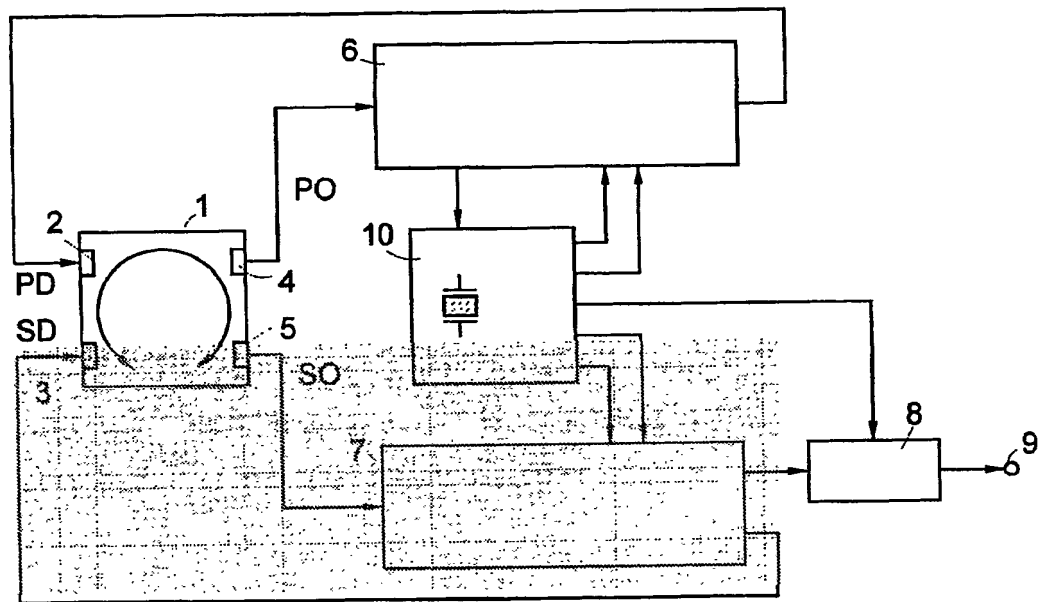
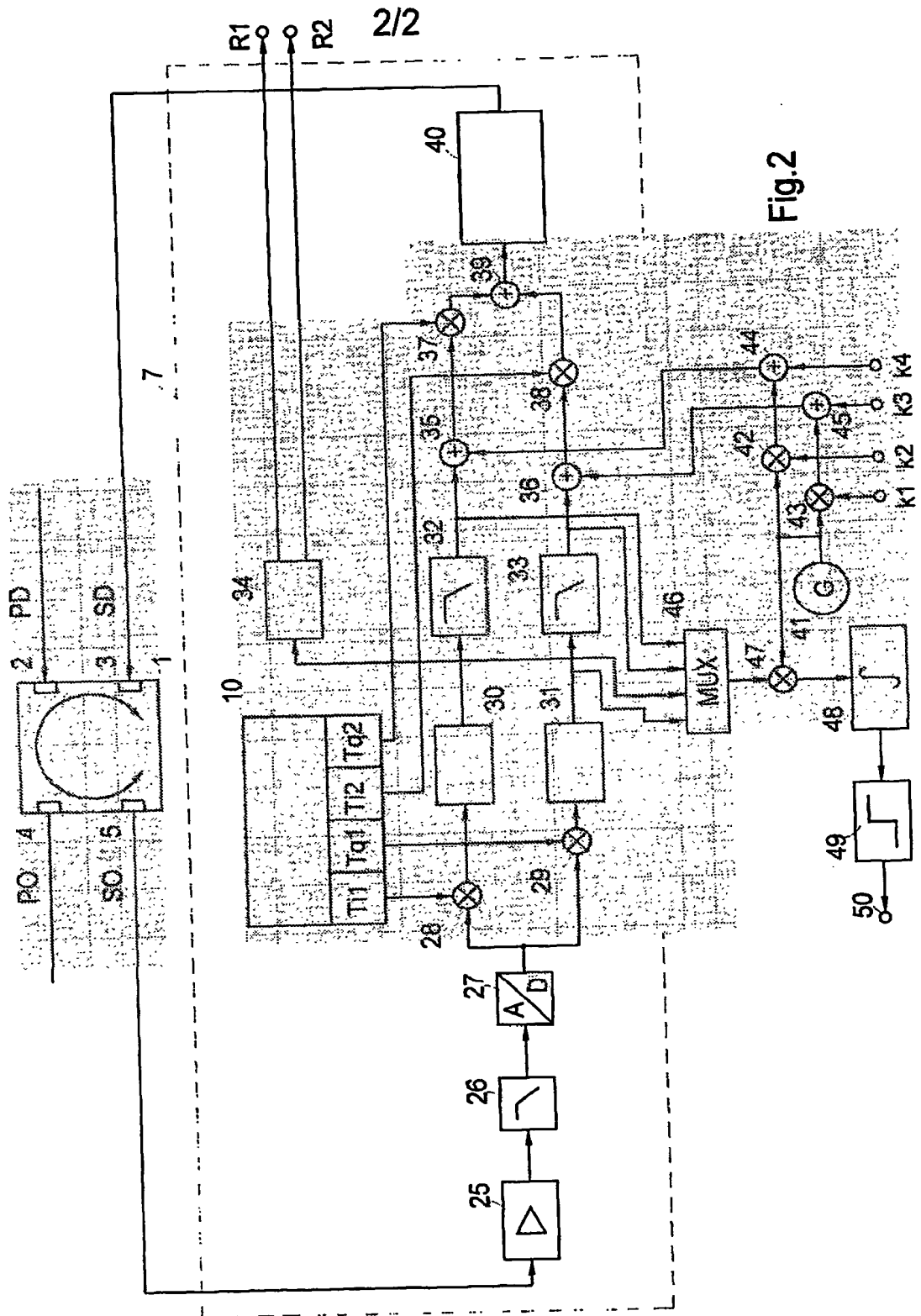


Fig.1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/050994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01C19/56 G01P9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/178813 A1 (BABALA MICHAEL L) 5 December 2002 (2002-12-05) paragraphs '0032! - '0035!; figure 8	1
A	WO 01/77620 A (FELL CHRISTOPHER PAUL ; BAE SYSTEMS PLC (GB); TOWNSEND KEVIN (GB)) 18 October 2001 (2001-10-18) page 3, line 13 - page 4, line 6; figure 2	1
A	DE 198 45 185 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 20 April 2000 (2000-04-20) column 4, line 56 - column 5, line 14; figures	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 October 2004

Date of mailing of the international search report

22/10/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hoekstra, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/050994

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002178813 A1	05-12-2002	EP 1265053 A1	11-12-2002
WO 0177620 A	18-10-2001	AU 4261401 A	23-10-2001
		EP 1269117 A1	02-01-2003
		WO 0177620 A1	18-10-2001
		JP 2003530563 T	14-10-2003
		NO 20024839 A	07-10-2002
		US 2003074968 A1	24-04-2003
DE 19845185 A	20-04-2000	DE 19845185 A1	20-04-2000
		CN 1320207 T	31-10-2001
		WO 0020826 A1	13-04-2000
		EP 1123485 A1	16-08-2001
		JP 2002526761 T	20-08-2002
		US 6564637 B1	20-05-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/050994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01C19/56 G01P9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 2002/178813 A1 (BABALA MICHAEL L) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) Absätze '0032! - '0035!; Abbildung 8	1
A	WO 01/77620 A (FELL CHRISTOPHER PAUL ; BAE SYSTEMS PLC (GB); TOWNSEND KEVIN (GB)) 18. Oktober 2001 (2001-10-18) Seite 3, Zeile 13 - Seite 4, Zeile 6; Abbildung 2	1
A	DE 198 45 185 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 20. April 2000 (2000-04-20) Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 14; Abbildungen	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Oktober 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/10/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hoekstra, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/050994

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2002178813	A1	05-12-2002	EP	1265053 A1	11-12-2002
WO 0177620	A	18-10-2001	AU	4261401 A	23-10-2001
			EP	1269117 A1	02-01-2003
			WO	0177620 A1	18-10-2001
			JP	2003530563 T	14-10-2003
			NO	20024839 A	07-10-2002
			US	2003074968 A1	24-04-2003
DE 19845185	A	20-04-2000	DE	19845185 A1	20-04-2000
			CN	1320207 T	31-10-2001
			WO	0020826 A1	13-04-2000
			EP	1123485 A1	16-08-2001
			JP	2002526761 T	20-08-2002
			US	6564637 B1	20-05-2003

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.